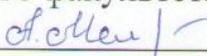


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерный факультет
Кафедра «Технической химии и материаловедения»

Утверждено на
заседании кафедры
протокол № 26 от 13.06. 2017 г.
Зав. кафедрой 
Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

Мельникова А.Я.

Рабочая программа дисциплины
«Современные технологии в переработке полимеров»

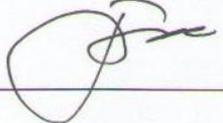
Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, по выбору)
Дисциплины по выбору– Б1.В.ДВ.01.02

Направление 04.04.02 Химия, физика и механика материалов

Направленность (профиль) программы «Биохимические технологии в
производстве материалов»

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель)
канд. техн. наук, доцент


Глазырин А.Б.

Для приема: 2017г

Уфа 2017г.

Составитель: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 26 от 13.06. 2017 г.

Заведующий кафедрой

 / Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения: обновлены ФОСы, обновлено ПО, БД, протокол №27 от 11.06.2018 г.

Заведующий кафедрой

 / Мухамедзянова А.А.

Содержание рабочей программы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения		Формируемые компетенции	Примечание
Знания ОК-1; ОК-3; ОПК-3; ПК-3; ПК-5; ПК-8	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства промышленных термопластов и эластомеров. 2. Основные технологические процессы переработки полимеров. 3. Виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов. 4. Факторы, влияющие на качество полимерных материалов и изделий при их изготовлении. 	<ul style="list-style-type: none"> – Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); – Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3); 	
Умения	<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использовать современные достижения в области переработки полимеров при решении практических задач. 2. Выбрать тип полимера и технологию его переработки для получения полимерного материала или изделия с заданными характеристиками. 3. Использовать теоретические представления физико-химии высокомолекулярных соединений, практические навыки и знания о составе, строении и свойствах полимеров для обоснования выбора метода переработки полимерного материала. 	<ul style="list-style-type: none"> – Владение навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов (ОПК-3). - Способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов (ПК-3). 	
Владения (навыки/опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Практическими навыками и знаниями о составе, строении, свойствах и методах переработки промышленных полимеров. 2. Практическими навыками и знаниями при выборе технологии переработки 	<ul style="list-style-type: none"> – Готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при 	

	<p>полимера в соответствии с требованиями к конечному изделию.</p>	<p>вариации состава и условий синтеза (ПК-5). – Готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований (ПК-8)</p>	
--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам по выбору – Б1.В.ДВ.01.02
Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Современные технологии в переработке полимеров» и по которым студент должен иметь соответствующие знания и умения, являются:

- Высокмолекулярные соединения;
- Избранные главы ВМС;
- Технология переработки полимерных материалов;
- Процессы и аппараты в переработке природных и синтетических полимеров;
- Технология полимерных композитов;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные технологии в переработке полимеров» используются в свою очередь при освоении ряда дисциплин вариативной части ООП:

- Современные методы термического анализа полимеров;
 - Физиологически активные полимеры и материалы на их основе,
- при прохождении преддипломной практики, выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Современные технологии в переработке полимеров» являются:

- ознакомление студентов с научными знаниями о современных методах и технологиях, используемых при переработке полимеров в материалы и изделия, о технологических отличиях переработки различных видов полимерных материалов;
- сформировать необходимый запас знаний специалиста для понимания характера влияния природы полимера и состава полимерной композиции на условия переработки;
- овладение теоретическими знаниями в области технологии переработки полимеров, методов получения полимерных материалов и изделий и утилизации полимерных отходов с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания в будущей профессиональной деятельности.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

В результате освоения дисциплины «Современные технологии в переработке полимеров» укрепляются и развиваются такие общекультурные компетенции как

- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- Владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов (ОПК-3);
- Способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов (ПК-3);
- Готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза (ПК-5);
- Готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследования (ПК-8).

ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы переработки полимеров; - виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов; 	<p>Имеет фрагментарное представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> - об основных технологических процессах переработки полимеров; - видах полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов; 	<p>В основном знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы переработки полимеров; - виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов, но допускает серьезные ошибки; 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные технологические процессы переработки полимеров; - виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов, но допускает некоторые неточности и ошибки; 	<p>Демонстрирует комплексные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных технологических процессов переработки полимеров; - видов полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов;
Второй этап	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания по технологиям переработки полимеров для развития способности к анализу, синтезу; - работать с учебной и учебно-методической литературой по технологиям переработки полимеров; 	<p>Нет умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания по технологиям переработки полимеров для развития способности к анализу, синтезу; - работать с учебной и учебно-методической литературой по технологиям переработки полимеров; 	<p>Сформированы начальные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания по технологиям переработки полимеров для развития способности к анализу, синтезу; - работать с учебной и учебно-методической литературой по технологиям переработки полимеров; 	<p>Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания по технологиям переработки полимеров для развития способности к анализу, синтезу; - работать с учебной и учебно-методической литературой по технологиям переработки полимеров; 	<p>Сформированы на высоком уровне умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания по технологиям переработки полимеров для развития способности к анализу, синтезу; - работать с учебной и учебно-методической литературой по технологиям переработки полимеров;
Третий этап	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области переработки полимерных материалов; - навыками работы с учебной и научной литературой в области 	<p>Отсутствуют навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области переработки полимерных материалов; - работы с учебной и 	<p>Сформированы простейшие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области переработки полимерных материалов; 	<p>Сформированы на базовом уровне навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области переработки полимерных материалов; 	<p>Сформированы на высоком уровне навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения: понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области переработки полимерных материалов;

	переработки полимеров.	научной литературой в области переработки полимеров.	- работы с учебной и научной литературой в области переработки полимеров.	- работы с учебной и научной литературой в области переработки полимеров.	- работы с учебной и научной литературой в области переработки полимеров.
--	------------------------	--	---	---	---

ОК-3. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать: - основные технологические процессы переработки полимеров; - виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов;	Имеет фрагментарное представление: - об основных технологических процессах переработки полимеров; - видах полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов;	В основном знает: - основные технологические процессы переработки полимеров; - виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов, но допускает серьезные ошибки;	Знает: основные технологические процессы переработки полимеров; - виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов, но допускает некоторые неточности и ошибки;	Имеет фрагментарное представление: - об основных технологических процессах переработки полимеров; - видах полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов;
Второй этап	Уметь: - применять полученные знания для развития творческого потенциала, повышения собственного уровня развития; - критически оценивать различные подходы к переработке полимерных материалов и выбирать оптимальные;	Нет умений: - применять полученные знания для развития творческого потенциала, повышения собственного уровня развития; - критически оценивать различные подходы к переработке полимерных материалов и выбирать оптимальные;	Сформированы начальные умения: - применять полученные знания для развития творческого потенциала, повышения собственного уровня развития; - критически оценивать различные подходы к переработке полимерных материалов и выбирать оптимальные;	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: - применять полученные знания для развития творческого потенциала, повышения собственного уровня развития; - критически оценивать различные подходы к переработке полимерных материалов и выбирать оптимальные;	Сформированы на высоком уровне умения: - применять полученные знания для развития творческого потенциала, повышения собственного уровня развития; - критически оценивать различные подходы к переработке полимерных материалов и выбирать оптимальные;
Третий этап	Владеть: - базовыми навыками организации процесса освоения нового знания, работы со справочной и научно-технической литературой в области технологий переработки полимеров	Отсутствуют навыки организации процесса освоения нового знания, работы со справочной и научно-технической литературой в области технологий переработки	Сформированы простейшие навыки организации процесса освоения нового знания, работы со справочной и научно-технической литературой в области	Сформированы на базовом уровне навыки организации процесса освоения нового знания, работы со справочной и научно-технической литературой в области технологий	Сформированы на высоком уровне навыки организации процесса освоения нового знания, работы со справочной и научно-технической литературой в области

		полимеров	технологий переработки полимеров.	переработки полимеров	технологий переработки полимеров
--	--	-----------	-----------------------------------	-----------------------	----------------------------------

ОПК-3. Владение навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов.

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать: - основные методы экспериментальной работы в области переработки полимеров; - основные технологии получения полимерных материалов и изделий.	Имеет фрагментарное представление: - об основных методах экспериментальной работы в области переработки полимеров; - основных технологиях получения полимерных материалов и изделий.	В основном знает: - основные методы экспериментальной работы в области переработки полимеров; - основные технологии получения полимерных материалов и изделий, но допускает серьезные ошибки.	Знает: содержание процессов саморазвития и самореализации, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует комплексные знания: содержание процессов саморазвития и самореализации, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.
Второй этап	Уметь: - применять современное оборудование для диагностики полимерных материалов и интерпретировать полученные результаты;	Нет умений: применять современное оборудование для диагностики полимерных материалов и интерпретировать полученные результаты.	Сформированы начальные умения: применять современное оборудование для диагностики полимерных материалов и интерпретировать полученные результаты	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: применять современное оборудование для диагностики полимерных материалов и интерпретировать полученные результаты.	Сформированы на высоком уровне умения: применять современное оборудование для диагностики полимерных материалов и интерпретировать полученные результаты.
Третий этап	Владеть: - практическими навыками и	Отсутствуют практические навыки и	Сформированы простейшие	Сформированы на базовом уровне	Сформированы на высоком уровне практические навыки и

	знаниями в области современных методов диагностики полимерных продуктов.	знания в области современных методов диагностики полимерных материалов.	практические навыки и знания в области современных методов диагностики полимерных материалов.	практические навыки и знания в области современных методов диагностики полимерных материалов.	знания в области современных методов диагностики полимерных материалов.
--	--	---	---	---	---

ПК-3. Способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать: - основные технологии переработки полимерных материалов, их преимущества и недостатки и способы усовершенствования технологических процессов переработки полимеров.	Имеет фрагментарное представление: об основных технологиях переработки полимерных материалов, их преимуществах и недостатках и способах усовершенствования технологических процессов переработки полимеров.	В основном знает: основные технологии переработки полимерных материалов, их преимущества и недостатки и способы усовершенствования технологических процессов переработки полимеров, но допускает серьезные ошибки.	Знает: основные технологии переработки полимерных материалов, их преимущества и недостатки и способы усовершенствования технологических процессов переработки полимеров, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует комплексные знания: основных технологий переработки полимерных материалов, их преимуществ и недостатков и способов усовершенствования технологических процессов переработки полимеров.

Второй этап	Уметь: - анализировать современные технологии переработки полимерных материалов, предлагать способы их оптимизации.	Нет умений: анализировать современные технологии переработки полимерных материалов, предлагать способы их оптимизации.	Сформированы начальные умения: анализировать современные технологии переработки полимерных материалов, предлагать способы их оптимизации.	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: анализировать современные технологии переработки полимерных материалов, предлагать способы их оптимизации.	Сформированы на высоком уровне умения: анализировать современные технологии переработки полимерных материалов, предлагать способы их оптимизации.
Третий этап	Владеть - навыками анализа технологий переработки полимерных материалов, разбора отдельных этапов и оптимизации технологических процессов.	Отсутствуют навыки анализа технологий переработки полимерных материалов, разбора отдельных этапов и оптимизации технологических процессов.	Сформированы простейшие навыки анализа технологий переработки полимерных материалов, разбора отдельных этапов и оптимизации технологических процессов.	Сформированы на базовом уровне навыки анализа технологий переработки полимерных материалов, разбора отдельных этапов и оптимизации технологических процессов.	Сформированы на высоком уровне навыки анализа технологий переработки полимеров, разбора отдельных этапов и оптимизации технологических процессов.

ПК-5. Готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза.

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап	Знать: - современные методы анализа полимерных продуктов; - принципы работы различных видов приборов, используемых для анализа полимерных материалов;	Имеет фрагментарное представление: - о современных методах анализа полимерных продуктов; - о принципах работы различных видов приборов, используемых для анализа полимерных материалов;	В основном знает: - современные методы анализа полимерных продуктов; - принципы работы различных видов приборов, используемых для анализа полимерных материалов, но допускает серьезные ошибки.	Знает: - современные методы анализа полимерных продуктов; - принципы работы различных видов приборов, используемых для анализа полимерных материалов, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует комплексные знания: - современных методов анализа полимерных продуктов; - принципов работы различных видов приборов, используемых для анализа полимерных материалов.
Второй этап	Уметь: - использовать современные методы анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.	Нет умений: использовать современные методы анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.	Сформированы начальные умения: использовать современные методы анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: использовать современные методы анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.	Сформированы на высоком уровне умения: использовать современные методы анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.
Третий этап	Владеть - практически навыками использования современных методов анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.	Отсутствуют навыки использования современных методов анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.	Сформированы простейшие навыки использования современных методов анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.	Сформированы на базовом уровне навыки использования современных методов анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.	Сформированы на высоком уровне навыки использования современных методов анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.

ПК-8. Готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований

Этап освоения компетен	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

ции					
Первый этап	Знать: - принципы работы современных приборов и оборудования, используемых для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки;	Имеет фрагментарное представление: о принципах работы современных приборов и оборудования, используемых для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки;	В основном знает: принципы работы современных приборов и оборудования, используемых для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки, но допускает серьезные ошибки.	Знает: - принципы работы современных приборов и оборудования, используемых для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует комплексные знания: принципов работы современных приборов и оборудования, используемых для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки.
Второй этап	Уметь: - самостоятельно использовать современные приборы и оборудование для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки.	Нет умений: использовать современные приборы и оборудование для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки.	Сформированы начальные умения: использовать современные приборы и оборудование для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки.	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: использовать современные приборы и оборудование для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки.	Сформированы на высоком уровне умения: использовать современные приборы и оборудование для анализа свойств полимерных материалов в процессах переработки.
Третий этап	Владеть - практическими навыками самостоятельной эксплуатации современных приборов и оборудования для анализа свойств полимерных материалов	Отсутствуют навыки самостоятельной эксплуатации современных приборов и оборудования для анализа свойств полимерных материалов.	Сформированы простейшие навыки самостоятельной эксплуатации современных приборов и оборудования для анализа свойств полимерных материалов.	Сформированы на базовом уровне навыки самостоятельной эксплуатации современных приборов и оборудования для анализа свойств полимерных материалов	Сформированы на высоком уровне навыки самостоятельной эксплуатации современных приборов и оборудования для анализа свойств полимерных материалов

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы переработки полимеров; - виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов; - основные методы экспериментальной работы в области переработки полимеров; - основные технологии получения полимерных материалов и изделий; - основные технологии переработки полимерных материалов, их преимущества и недостатки и способы усовершенствования технологических процессов переработки полимеров; - современные методы анализа полимерных продуктов; - принципы работы различных видов приборов, используемых для анализа полимерных материалов; 	<p>ОК-1 ОК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ПК-3.</p> <p>ПК-5 ПК-8</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, оформление реферата, презентация доклада экзамен</p>
2-й этап Умения	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания по технологиям переработки полимеров для развития способности к анализу, синтезу; - работать с учебной и учебно-методической литературой по технологиям переработки полимеров; - применять полученные знания для развития творческого потенциала, повышения собственного уровня развития; - критически оценивать различные подходы к переработке полимерных материалов и выбирать оптимальные; - применять современное оборудование для диагностики полимерных материалов и интерпретировать полученные результаты; - анализировать современные технологии переработки полимерных материалов, предлагать способы их 	<p>ОК-1</p> <p>ОК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ПК-3</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, оформление реферата, презентация доклада экзамен</p>

	<p>оптимизации;</p> <p>- использовать современные методы анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки;</p>	<p>ПК-5</p> <p>ПК-8</p>	
<p>3-й этап</p> <p>Владеть навыками</p>	<p>Владеть:</p> <p>- понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области переработки полимерных материалов;</p> <p>- навыками работы с учебной и научной литературой в области переработки полимеров;</p> <p>- практическими навыками и знаниями в области современных методов диагностики полимерных продуктов;</p> <p>- навыками анализа технологий переработки полимерных материалов, разбора отдельных этапов и оптимизации технологических процессов;</p> <p>- практическими навыками использования современных методов анализа для исследования характера изменения структуры полимерного материала при вариации состава и условий переработки.</p>	<p>ОК-1</p> <p>ОК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-5</p> <p>ПК-8</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, контрольные работы, оформление реферата, презентация доклада, экзамен</p>

Типовые материалы к экзамену

Вопросы к экзамену по дисциплине

«Современные технологии в переработке полимеров»

1. Технологические преимущества пластмасс. Мировое потребление пластмасс по видам полимеров, по отраслям. Марки промышленных полимерных материалов. Классификация изделий из пластмасс.
2. Пластические массы, термопласты, реактопласты, эластомеры, термоэластопласты. Получение и свойства основных видов термопластов (ПП, ПВХ, ПЭТ). Марки полиэтилена, их характеристика.
3. Каучуки общего и специального назначения, их характеристика. Классификация термоэластопластов, особенности строения и свойства. Температурные характеристики термопластов.
4. Методы переработки полимеров, их классификация. Факторы, влияющие на выбор метода переработки полимера. Характеристика основных методов переработки термопластов.

5. Технологические свойства полимеров. Влажность. Показатель текучести расплава. Расчет скорости и напряжения сдвига, вязкости. Энергия активации вязкого течения. Термостабильность расплава.
6. Характеристика процесса экструзии. Виды получаемых материалов. Схема экструдера, его основные элементы. Рабочие зоны экструдера. Технические характеристики экструдера. Условия, обеспечивающие перемещение полимера в экструдере.
7. Характеристика метода получения пленки экструзией с раздувом. Схема установки, основные элементы. Как осуществляется ориентация пленки в продольном и поперечном направлениях. Достоинства и недостатки метода.
8. Характеристика метода получения пленки плоско-щелевой экструзией. Варианты получения пленки по данному способу, их особенности. Как осуществляется ориентация пленки в продольном и поперечном направлениях. Достоинства и недостатки метода.
9. Характеристика процесса соэкструзии. Виды получаемых материалов. Особенности технологии соэкструзии.
10. Требования к соэкструзионным головкам. Конструкции соэкструзионных головок (многоканальные, адапторные). Схемы.
11. Многослойные соэкструзионные пленки. Состав и назначение многослойных пленок. Термоусадочные и стрейч-пленки.
12. Раздувное формование. Получаемые изделия. Преимущества метода. Виды раздувного формования.
13. Экструзионно-раздувное и инжекционно-раздувное формование. Схемы и стадии процесса. Достоинства и недостатки методов. Раздувное формование с растяжением. Стадии и схема процесса. Преимущества метода.
14. Характеристика метода получения изделий литьем под давлением. Стадии процесса. Схема литьевой машины, ее основные элементы. Технологические отличия методов литья и экструзии. Конструкционные отличия литьевой машины от экструдера.
15. Литьевые формы. Функции литьевых форм. Холодноканальные формы. Их преимущества. Элементы литниковой системы.
16. Горячеканальные технологии. Преимущества и недостатки ГК-технологии.
17. Методы литья под давлением. Характеристика методов (инжекционный, интрузионный, инжекционно-прессовый метод, инжекционно-газовое литье). Преимущества и недостатки методов.
18. Технологии 3D-печати (стереолитография, лазерное спекание порошковых материалов, технология струйного моделирования, послойная печать расплавленной полимерной нитью, технология склеивания порошков, ламинирование листовых материалов, УФ-облучение через фотомаску, цветная 3D-печать).
19. Характеристика материалов для 3D-печати: АБС, нейлон, поликарбонат, полилактид, ПЭВП, ПП, полифенилсульфон, бетон, гидрогель и др. Получаемые изделия.

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса из разных разделов программы курса.

Образец экзаменационного билета

«Башкирский государственный университет»

Кафедра технической химии и материаловедения

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине: «Современные технологии в переработке полимеров»

для студентов направления 04.04.02 Химия, физика и механика материалов
Направленность (профиль) программы «Биохимические технологии в производстве
материалов»

_____ уч. г.

1. Технологические преимущества пластмасс. Мировое потребление пластмасс по видам полимеров, по отраслям. Марки промышленных полимерных материалов. Классификация изделий из пластмасс.
2. Методы литья под давлением. Характеристика методов (инжекционный, интрузионный, инжекционно-прессовый метод, инжекционно-газовое литье). Преимущества и недостатки методов.

Составил: доцент кафедры ТХ и М

А.Б. Глазырин

Зав. кафедрой ТХ и М

А.А. Мухамедзянова

Критерии оценки:

- **отлично** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **хорошо** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Контрольные вопросы к семинарским занятиям

Занятие 1. Тема: Технологические преимущества пластмасс.

1. Технологические преимущества пластмасс.
2. Мировое производство пластмасс Потребление пластмасс по видам полимеров, по отраслям.
3. Классификация методов переработки полимерных материалов.
4. Стадии разработки изделий из пластмасс.
5. Марки промышленных ПМ:
6. Классификация изделий из пластмасс:
 - по геометрическим особенностям (погонажные и штучные).
 - по устройству (монолитные, гибридные армированные)
 - по назначению (корпусные, емкости, детали трубопроводов, уплотнения, резьбовые детали, детали передач).
7. Технологические свойства полимеров
 - Влажность
 - Реологические свойства. ПТР. Конструкция прибора. Значения. Расчет скорости и напряжения сдвига, вязкости. Энергия активации вязкого течения.
 - Термостабильность расплава.

Занятие 2. Тема: Процессы экструзии в переработке полимеров

1. Экструзия, соэкструзия. Характеристика процессов, изделия.
2. Преимущества соэкструзия. Суть метода. Особенности соэкструзии.
3. Конструкции соэкструзионных головок. Схемы (многоканальные, адаптерного типа, комбинированные).
4. Многослойные соэкструзионные пленки.
5. Термоусадочные пленки. Ориентация. Факторы влияющие на термоусадку. Форма рукава.
6. Стрейч-пленки, одно- и многослойные пленки. Характеристики Стрейч-пленок (престрейч, стягивающее усилие).

Тема: Раздувное формование.

1. Раздувное формование (РФ). Суть метода. Преимущества по сравнению с литьем под давлением.
2. Типы РФ.
3. Характеристика экструзионно-раздувного формования. Стадии процесса. Особенности процесса. Конструкции прессов (роторная установка, с плоско-параллельным перемещением форм). Преимущества и недостатки.
4. Инжекционно-раздувное формование Стадии процесса. Преимущества и недостатки метода.
5. РФ с растяжением. Стадии процесса. Особенности технологии. 1- и 2-х стадийный процесс. Температура ориентации. Преимущества и недостатки метода.

Занятие 3. Тема: Технология литья под давлением

1. Характеристика литья. Суть метода. Преимущества и недостатки. Получаемые изделия.
2. Конструкция литьевой машины.
3. Стадии технологического процесса.
4. Литьевые формы. Функции литьевых форм.
5. Холодноканальные формы. Их преимущества. Элементы литниковой системы. Центральный, распределительный, впускной литники.
6. Горячеканальные технологии. Преимущества и недостатки ГК-технологии.
7. Методы литья под давлением. Характеристика методов. (инжекционный, интрузионный. инжекционно-прессовый метод, инжекционно-газовое литье). Преимущества и недостатки методов.

Занятие 4. Тема: Получение полимерных изделий методом 3D-печати.

Технологии 3D-печати:

1. стереолитография (Stereo Lithography Apparatus - SLA)
2. лазерное спекание порошковых материалов. (Selective Laser Sintering -SLS) (выборочное лазерное спекание)
3. технология струйного моделирования - PolyJet.
4. Послойная печать расплавленной полимерной нитью. (Fused Deposition Modeling - FDM). Основные узлы и принцип работы принтера.
5. Технология склеивания порошков.
6. Ламинирование листовых материалов. (Laminated Object Manufacturing - LOM)
7. УФ-облучение через фотомаску. (Solid Ground Curing или SGC)
8. Цветная 3D-печать.
9. Материалы для печати: АБС, найлон, ПК, полилактид, ПЭВП, ПП, полифенилсульфон, бетон, гидрогель и др.

Примеры вопросов к контрольным работам

Контрольная №1

1. Технологические преимущества пластмасс. Мировое потребление пластмасс по видам полимеров, по отраслям.
2. Марки промышленных ПМ. Классификация изделий из пластмасс:
 - по геометрическим особенностям;
 - по устройству;
 - по назначению.
3. Реологические свойства полимеров. ПТР. Расчет скорости и напряжения сдвига, вязкости. Энергия активации вязкого течения.

4. Экструзия, соэкструзия. Характеристика метода, изделия. Преимущества. Суть метода. Особенности СЭ.
5. Конструкции соэкструзионных головок. Варианты много-канальных головок. Типы соэкструзионных головок. Схемы.
6. Термоусадочные пленки. Факторы влияющие на т/усадку. Стрейч-пленки.

Описание методики оценивания:

«Зачтено» выставляется студенту, если студент продемонстрировал знание терминологии, основных элементов и дал достаточно полные и правильные ответы на вопросы контрольной работы;

«Не зачтено» выставляется студенту, если при ответе на вопросы контрольной работы студентом допущены существенные ошибки в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов.

**Примеры вопросов к тестам по дисциплине:
«Современные технологии в переработке полимеров»**

1. Какие полимеры после получения из них изделий сохраняют способность к последующей переработке
а) термопласты; б) реактопласты; в) термоэластопласты.
2. Какие полимеры относятся к термопластам
а) полиэтилен; б) эпоксидные смолы; в) поливинилхлорид; г) полистирол;
д) фенопласты; е) полихлоропрен; ж) полибутадиен; з) полиэтилентерефталат.
3. Какие эластомеры относятся к каучукам общего назначения
а) изопреновый; б) бутадиеновый; в) бутилкаучук; г) бутадиен-стирольный;
д) хлоропреновый; е) этилен-пропиленовый.
4. Какие эластомеры относятся к каучукам специального назначения
а) бутадиен-нитрильный; б) хлоропреновый; в) изопреновый;
г) дивиниловый, д) бутадиен-стирольный; е) этилен-пропиленовый.
5. Показатель текучести расплава полимера характеризует количество расплава (г), вытекающего через отверстие капилляра в течение
а) 1 мин; б) 10 мин; в) 20 мин; г) 60 мин; д) 100 с.
6. При каком значении ПТР рекомендуется перерабатывать полимер методом экструзии
а) $<0,3$; б) $0,3 - 1,2$; в) $1,2 - 3$; г) >7 ; е) при любом значении ПТР
7. Указать условие, обеспечивающее перемещение полимера в экструдере
а) коэффициент трения между полимером и цилиндром должен быть больше, чем между полимером и шнеком;

б) коэффициент трения между полимером и шнеком должен быть больше, чем между полимером и цилиндром.

6. Какие параметры относятся к основным техническим характеристикам экструдера

- а) длина шнека (L); б) шаг винтового канала; в) диаметр шнека (D);
- г) отношение L/D; д) скорость вращения шнека; е) производительность.

7. Из каких рабочих элементов состоит экструдер

- а) загрузочный бункер; б) шнек; в) поршень узла впрыска; г) цилиндр; д) сопло;
- е) фильтрующие элементы; ж) формующая головка; з) литниковый канал.

8. Какой шнек имеет конусообразную форму

- а) с постоянным шагом и переменной глубиной винтового канала;
- б) с постоянной глубиной винтового канала и переменным шагом.

9. Какими методами получают полимерные пленки

- а) экструзией; б) каландрованием; в) литьем под давлением;
- г) пневмоформованием.

10. Какими преимуществами обладает рукавный метод получения пленок по сравнению с плоскощелевым

- а) позволяет получать пленку большей ширины;
- б) позволяет получать пленку с более высокими оптическими свойствами;
- в) исключает образование отходов, связанных с обрезкой кромок пленки;
- г) позволяет получать более тонкие пленки.

11. Какие типы формующих головок и шнеки используют при получении материалов плоскощелевым методом

- а) кольцевые головки с угловым или центральным входом расплава;
- б) головки коллекторного типа;
- в) шнеки с отношением $L/D=25-35$; г) шнеки с отношением $L/D=20-25$.

12. Какие условия необходимы для получения пленки с высокими оптическими свойствами

- а) быстрое охлаждение расплава полимера с формированием пленки аморфной структуры; б) медленное охлаждение расплава с формированием пленки кристаллической структуры; в) ориентация пленки после выхода из формующей головки.

13. Какой из вариантов плоскощелевой экструзии позволяет получать пленки с более высокими оптическими свойствами

- а) с охлаждением пленки на валках; б) с охлаждением пленки в водяной ванне;
- в) комбинированный метод (охлаждающий валок, частично погружен в ванну).

14. Как осуществляется ориентация пленки в продольном направлении в рукавном методе.

- а) за счет разности скорости истечения расплава из формующей головки и скорости приемных валков;
- б) за счет раздува пленочного рукава воздухом;
- в) на растяжной раме; г) за счет разности скоростей вращения тянущих валков.

15. Как осуществляется ориентация пленки в поперечном направлении в плоскощелевом методе.

- а) путем раздува воздухом; б) механическим способом на растяжной раме;
- в) за счет разности скоростей вращения тянущих валков.

16. Каким методом получают пустотелые изделия

- а) экструзионно-выдувным методом;
- б) инжекционно-выдувным методом;
- в) пневмоформованием из листовых заготовок; в) штампованием.

17. Какие конструкционные особенности имеет литьевая машина по сравнению с экструдером

- а) более длинный шнек $L/D=25-36$; б) более короткий шнек $L/D=15-17$;
- в) наличие узла впрыска; г) шнек совершает только поступательные движения;
- д) шнек может совершать поступательные и вращательные движения;

18. Какие процессы происходят при литье на стадии выдержки под давлением

- а) впрыск расплава в форму; б) охлаждение полимера в форме;
- в) дополнительное поступление расплава в форму через литниковый канал;
- г) снижение давления в форме; д) гомогенизация расплава.

Описание методики оценивания:

«Зачтено» выставляется студенту, если он ответил правильно не менее чем на 60% вопросов теста;

«Не зачтено» выставляется студенту, если он ответил правильно менее чем на 60% вопросов теста.

Примерные темы рефератов:

- Современные тенденции в производстве полимерных материалов;
- Новые технологии в переработке полимеров;
- Новые полимерные материалы и изделия на основе термопластов и эластомеров;
- Технологии микролитья;
- Многокомпонентное литье;
- Технологии получения вспененных полимерных материалов;
- Современные технологии переработки эластомеров;
- Методы вторичной переработки полимерных материалов;
- Современные технологии утилизации полимерных отходов;

и др.

Доклады, равно как и презентации, по заданию преподавателя могут быть

выполнены практически по любому разделу любой темы дисциплины и представлены студентом на очередном аудиторном занятии.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения дисциплины

Основная литература

1. Переработка пластмасс/ Шварц О., Эбелинг Ф.-В., Фурт Б. Под общ. ред. А.Д. Паниматченко.- СПб.: Профессия, 2008.- 320 с.
2. Основы технологии переработки пластмасс/ Под ред. В.Н. Кулезнева.- М.: Химия, 2004.
3. Технология полимерных материалов / Под общей ред. В.К. Крыжановского. С-Пет.: Профессия, 2006.
4. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы: учебное пособие для вузов/ под ред. М.Л. Кербера. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 316 с.

Дополнительная литература

5. Раувендааль К. Экструзия полимеров /Пер. с англ. Под ред. А.Я. Малкина.- СПб.: Профессия, 2005.
6. Росато Д., Росато А., Ди Маттиа Д. Раздувное формование /Пер. с англ. под ред. Сабсаю О.Ю. – СПб.: Профессия, 2008. – 656 с.
7. Химия и технология полимерных и пленочных материалов и искусственной кожи / Под. ред. Г.П. Андриановой. В 2-х частях. - М.: Легпромбытиздат, 1990.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины

- программы подготовки презентаций;
- интернет-ресурсы;
- электронные библиотеки;
- электронная почта;
- сетевые средства доступа к учебно-методической и научной информации;
- образовательные электронные издания;
- мультимедиа.
 1. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
 2. <http://xumuk.ru/>
 3. <http://chemister.da.ru/>
 4. <http://chemistry.narod.ru/>
 5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
 6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

Электронная информационно-образовательная среда БашГУ обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

5.3. Методические указания для обучаемых по освоению дисциплины

1. Реологические свойства полимеров/ Глазырин А.Б., Абдуллин М.И.- Башкирский государственный университет - Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. - 28 с.
2. Технология переработки термопластов и эластомеров / Глазырин А.Б., Каримова Э.Р. - Башкирский государственный университет - Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – 58 с.
3. Практическая идентификация пластмасс / Глазырин А.Б., Каримова Э.Р. - Башкирский государственный университет Уфа, РИЦ БашГУ. 2017 -34 с.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (корпус ИФ)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405, аудитория № 403 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)</p>	<p>Лекции</p> <p>Семинарские/ практические занятия</p> <p>Консультации</p> <p>Текущий контроль, тестирование</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW</p> <p>Аудитория № 403 (компьютерный класс) Коммутатор HP V1410-24G Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт) Персональный компьютер Моноблок баребон ECSG11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320GSATA/DVD+RW(12 шт) Сервер №2 DepoStorm1350Q1 Коммутатор Heewlett Packard HP V1410-8 G.</p> <p>Программное обеспечение 1. Учебный класс АРМ Win Machine Договор №263 от 07.12.2012 г.Лицензия бессрочные. 2. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №104 от 17.06.2013 г. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLPNL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №114 от 12.11.2014 г. 4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License</p>

		<p align="center">Аудитория № 201</p> <p>PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p> <p align="center">читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)</p> <p>PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p> <p align="center">Программное обеспечение</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>
--	--	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов», направленность (профиль) программы «Биохимические технологии в производстве материалов»

Приложение № 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплины «Современные технологии в переработке полимеров»
на 3 семестр
магистратура, очная форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

Практические занятия: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/семинарских	16
ФКР	1,7
Контроль	36
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену, в том числе, подготовка к контрольной работе	36,3
	12

Форма контроля: экзамен

	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов	Форма текущего контроля успеваем ости
		Всего	ЛК	СЕМ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Технологические преимущества пластмасс. Мировое потребление пластмасс по видам полимеров, по отраслям. Марки промышленных полимерных материалов. Классификация изделий из пластмасс. Методы переработки полимеров, их классификация. Факторы, влияющие на выбор метода переработки. Характеристика основных методов переработки термопластов. Технологические свойства полимеров.	18	4	4	10	№1, гл.1; №2, гл. 1-2 №3, гл.1 №4 гл. 1-3	№7, Конспекты лекций	СМ КР КТ
2.	Характеристика процесса экструзии. Виды получаемых материалов и изделий. Характеристика методов получения пленки экструзией с раздувом, плоско-щелевой экструзией. Схема установки. Ориентация пленки. Достоинства и недостатки методов. Характеристика процесса соэкструзии. Виды получаемых материалов. Особенности технологии соэкструзии. Требования к соэкструзионным головкам. Многослойные соэкструзионные пленки. Термоусадочные и стрейч-пленки.	20	6	4	10	№1, гл.2-3; №2, гл. 2-4 №3, гл.3-4 №4 гл. 4	№5, №7, Конспекты лекций	СМ КР КТ
3.	Раздувное формование. Получаемые изделия. Преимущества метода.	16	4	4	8	№1, гл.4; №2, гл. 4-5 №3, гл.4-6	№6, №7, Конспекты лекций	СМ КР КТ

	Экструзионно-раздувное и инжекционно-раздувное формование. Раздувное формование с растяжением. Схемы и стадии процесса. Достоинства и недостатки методов.					№5 гл. 5-6		
4.	Характеристика метода получения изделий литьем под давлением. Стадии процесса. Схема литейной машины, ее основные элементы. Литейные формы. Горячеканальная технология, ее преимущества. Методы литья под давлением, их характеристика. Технологии получения полимерных изделий методом 3D-печати. Материалы для 3D-печати.	16,7	4	4	8,7	№4 гл.1-6;	№7 Конспекты лекций	СМ КР КТ
	Всего:	70,3	18	16	36,3			

Принятые сокращения:

♦ в столбце 3: лекция – ЛК, практические занятия – ПР, семинар – СМ, лабораторные занятия – Лаб, контрольная работа – КР, коллоквиум – КЛ, самостоятельные работы – СРС;

♦ в столбце 8: коллоквиум – КЛ, контрольная работа – КР, компьютерное тестирование – КТ, презентация - Прз.